

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Плотномеры автоматические природного газа АП-1

#### Назначение средства измерений

Плотномеры автоматические природного газа АП-1 (далее - плотномеры) предназначены для измерения плотности природного газа в условиях измерений с приведением к стандартным условиям (температуре +20 °С и абсолютному давлению 101325 Па) в составе автоматизированных систем учета, контроля плотности и расхода газообразных энергоносителей.

#### Описание средства измерений

Принцип действия плотномера основан на сравнении плотности исследуемого газа с плотностью воздуха. Исследуемый газ заполняет измерительную трубку и создает давление на мембрану датчика перепада давления. С другой стороны мембраны создается давление столба воздуха. Дифференциальный датчик давления преобразует разность давлений воздуха и газа в перемещение мембраны. Перемещение мембраны регистрируется измерительным преобразователем перемещений.

Плотномер (рис. 1) состоит из следующих основных частей: электронно-механического блока измерения плотности газов (рис. 1, поз. «1»), электронной системы сбора, обработки, отображения и хранения информации ССОО (рис. 1, поз. «2»), газовых линий и сети электрических кабелей.



Рисунок 1 - Общий вид плотномеров природного газа автоматических АП-1:  
1 - блок измерения плотности газов, 2 - система ССОО;  
(позиция «А» обозначает место пломбирования,  
позиция «Б» обозначает место нанесения знака поверки)

В блоке измерения плотности газов расположены датчик перепада давления и измерительный преобразователь перемещения мембраны, датчики температуры, атмосферного давления и влажности воздуха, система электромагнитных клапанов, измерительные трубки, система вентиляции. Установленные датчики представляют собой стандартные промышленные изделия, выходными параметрами которых являются токи величиной от 4 до 20 мА, определяемые измеряемой величиной.

Блок сбора, обработки, отображения и хранения информации собран в отдельном корпусе. Задачей блока ССОО является прием информации от датчиков, выдача управляющих воздействий на электромагнитные клапаны и систему вентиляции, математическая обработка, визуализация и хранение результатов измерений, а также их передача по линии связи на терминал.

Плотномер работает в трех режимах: измерения, градуировки и поверки.

Отличительные особенности плотномера:

- используется метод прямых измерений путем сравнения веса столба исследуемого газа с весом столба газа с известной плотностью;
- измерение плотности осуществляется датчиком перепада давления;
- осуществляется автоматическое измерение и регистрация плотности в непрерывном режиме;
- не требуется специальной подготовки исследуемого газа;
- взрывозащищенное исполнение.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) плотномеров выполняет функции сбора, обработки, отображения и хранения информации, управляет режимами работы плотномеров, осуществляет непрерывный контроль параметров.

Программное обеспечение плотномеров работает автономно и имеет встроенный метрологический модуль обработки данных. Метрологические характеристики плотномеров нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Программное обеспечение устанавливается в постоянное запоминающее устройство плотномера на предприятии - изготовителем в процессе производства и недоступно для потребителя.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения плотномеров

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ПО плотномера АП-1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0
Цифровой идентификатор ПО	218337941326fd05a694c2a32c6b2e8f
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «Средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерений (СИ) исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Разделение ПО с выделением метрологически значимой части не предусмотрено (все ПО считается метрологически значимым).

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности газов, кг/м <sup>3</sup>	от 0,6 до 1,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газов, %	±0,5

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие параметры измеряемой среды: - избыточное давление, МПа - температура, °С - расход газа, не более, м³/ч	от 0,03 до 0,10 от +18 до +28 0,002
Габаритные размеры блока измерения плотности газов, мм, не более: - высота - ширина - глубина	500 500 300
Габаритные размеры системы ССОО, мм, не более: - высота - ширина - глубина	250 220 250
Масса, кг, не более	25
Напряжение питания переменного тока, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Частота напряжения питания, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВт	0,5
Условия эксплуатации: - атмосферное давление, кПа - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 84,0 до 106,7 от +10 до +35 от 20 до 75
Наработка на отказ, ч	5000
Средний срок службы, лет	5
Маркировка взрывозащиты: - блок измерения плотности газов - система ССОО	1Exib11AT3 1Ex[ib]e11AT3

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на боковую поверхность корпуса в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект поставки средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
плотномер автоматический природного газа АП-1: - блок измерения плотности газов - система ССОО	1	1
	1	1
кабель электрический	3	3
руководство по эксплуатации	РЭ 41 1500-001-00129840-2016	1
паспорт	41 1500-001-00129840-2016 ПС	1
методика поверки	МП 2302-090-2016	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 2302-090-2016 «Плотномеры автоматические природного газа АП-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 17 февраля 2017 г.

**Основные средства поверки:**

- СО состава газовой смеси - ИПГ с молярной долей метана не менее 90 %, выбираемый из перечня: ГСО 8218-2002 - ГСО 8226-2002, ГСО 8698-2005, ГСО 9299-2009 - ГСО 9301-2009, ГСО 10362-2013, ГСО 10512-2014, ГСО 10609-2015, ГСО10641-2015, ГСО 10702-2015 (эталонны 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2014);

- ГСО 10768-2016 СО состава искусственной газовой смеси, содержащей инертные, постоянные газы с молярной долей азота не менее 99,99 % (эталон сравнения по ГОСТ 8.578-2014).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на плотномер.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к плотномерам автоматическим природного газа АП-1**

ГОСТ 8.024-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ТУ 41 1500-001-00129840-2016 Плотномеры автоматические природного газа АП-1. Технические условия.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»)

Адрес: РФ, 115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 14

Телефон: +7 (495) 234-76-17; +7 (495) 234-76-30

E-mail: [vti@vti.ru](mailto:vti@vti.ru)

Web-сайт: <http://www.vti.ru>

ИНН: 7725054856

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005 Санкт-Петербург, 190005, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

E-mail: <http://www.vniim.ru>

Web-сайт: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.